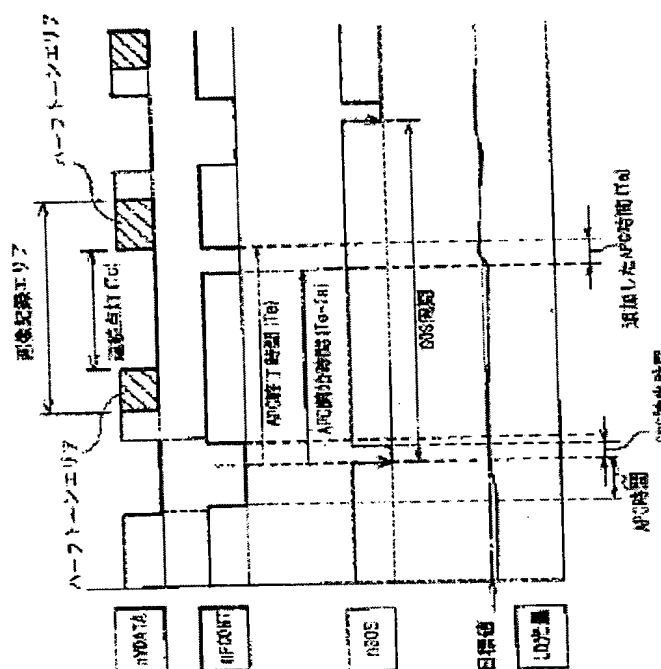


Patent number: JP2002307751
Publication date: 2002-10-23
Inventor: ISHIYAMA MASATO
Applicant: FUJI XEROX CO LTD
Classification:
- international: B41J2/44; H01S5/06; H04N1/036; H04N1/113;
H04N1/23
- european:
Application number: JP20010117239 20010416
Priority number(s):

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image recorder in which a high quality print image having no image defect (image quality defect), e.g. uneven density of image due to droop phenomenon, can be obtained even when a halftone image is formed.

SOLUTION: Prior to recording specified image data, the time when a semiconductor laser (e.g. a laser diode) lights substantially continuously is calculated from that image data. When the calculated time is longer than a specified value, an extra automatic quantity of light regulating operation is added independently from a normal automatic quantity of light regulating operation. Consequently, output of optical beam being emitted from the semiconductor laser is kept at a substantially constant level.



<http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=JP2002307751>

03/15/2004

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-307751

(P2002-307751A)

(43) 公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 4 1 J 2/44		H 0 1 S 5/06	2 C 3 6 2
H 0 1 S 5/06		H 0 4 N 1/036	Z 5 C 0 5 1
H 0 4 N 1/036		1/23	1 0 3 B 5 C 0 7 2
1/113		B 4 1 J 3/00	M 5 C 0 7 4
1/23	1 0 3	H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z 5 F 0 7 3
審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-117239(P2001-117239)

(22) 出願日 平成13年4月16日 (2001. 4. 16)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 石山 正人

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

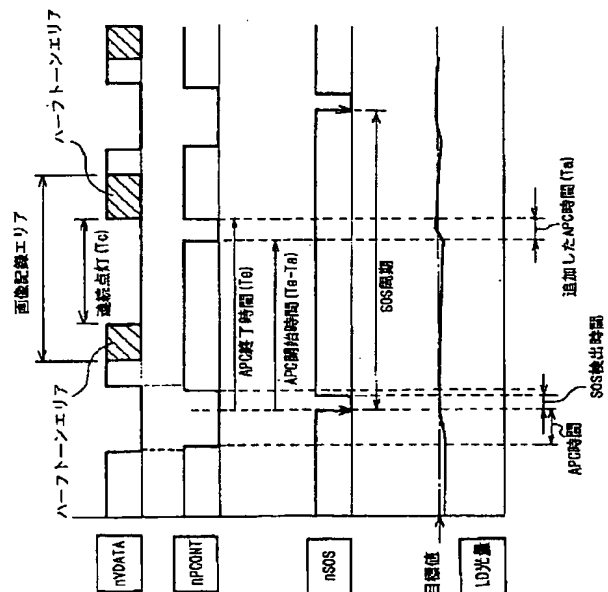
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】 ハーフトーン画像を形成する場合であってもドロープ現象による画像の濃度むら等の画質欠陥（画質ディフェクト）のない高品位なプリント画像を得ることのできる画像記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 所定の画像データを画像記録に先行して、この画像データから、ほぼ連続的に半導体レーザー（一例として、レーザーダイオード）が点灯する時間が算出される。前記算出によって求められた時間が所定の値より長い場合、通常の自動光量調整動作とは別に新たに自動光量調整動作が追加される。これにより、半導体レーザーから出射される光ビームの出力を略一定に保つ。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに応じて、露光手段における半導体レーザをオン／オフして、像担持体上に静電潜像を形成する画像記録装置において、画像記録エリア外に行う通常の自動光量制御動作とは別に、画像記録エリア内で自動光量制御動作を実行することを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】 画像データに応じて、露光手段における半導体レーザをオン／オフして、像担持体上に静電潜像を形成する画像記録装置において、
10 画像データの画像記録に先行して、ほぼ連続に点灯するこの画像データの時間を計測する連続点灯時間計測手段と、
計測した連続点灯時間を予め決められた基準時間と比較する比較手段と、

連続点灯時間が基準時間より長い場合、通常の自動光量制御動作とは別に新たに自動光量制御動作を追加する追加手段と、を有することを特徴とする画像記録装置。

【請求項3】 画像データの画像記録に先行してこの画像データを解析する解析手段をさらに有し、
20 前記追加手段は、連続点灯の後にハーフトーン画像が続くと判断された場合、その連続点灯期間中に自動光量制御動作を追加することを特徴とする請求項2記載の画像記録装置。

【請求項4】 連続点灯終了と同時に追加した自動光量制御動作を終了するタイミング決定手段をさらに有することを特徴とする請求項2又は請求項3記載の画像記録装置。

【請求項5】 半導体レーザ近傍に温度検出手段を有し、その検出結果に基づいて、自動光量制御動作追加判定のために前記比較手段で比較される基準時間を変化させる手段をさらに有することを特徴とする請求項2乃至請求項4記載の画像記録装置。

【請求項6】 半導体レーザの出力検出手段を有し、その検出結果に基づいて、自動光量制御動作追加判定のため、基準時間を変化させる手段を有することを特徴とする請求項2乃至請求項5記載の画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像記録装置に係り、特に画像データに応じて、露光手段における半導体レーザをオン／オフして、像担持体上に静電潜像を形成する画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、プリンタなどの画像形成装置にはレーザダイオードが用いられているものが多い。レーザダイオードからは、前記レーザダイオードを駆動する駆動電流に基づいてレーザ光が射出される。

【0003】 レーザダイオードでは、駆動電流からレーザ光に変換される効率である光変換効率が温度に対して

2

非常に敏感であり、レーザ光量の温度依存性が高い。具体的には、駆動電流のうちレーザ光の発光に寄与しないエネルギーが熱に変わる。この熱によってレーザダイオード自身の温度が上昇し、前記レーザダイオードから射出されるレーザ光量が低下する現象であるドループ現象が生じてしまう場合がある。

【0004】 このようなドループ現象の発生を抑えるために、特開平5-83503号公報に記載の技術（以下、先行技術1という。）では、露光繰り返し周期に対する光源の1回の連続露光時間の割合（デューティ）を90%以下、好ましくは75%以下になるように構成している。先行技術1では、ドループが大きい光源は低デューティで露光し、ドループの小さい光源は高デューティで露光するようにしている。

【0005】 また、特開平10-135558号公報に記載の技術（以下、先行技術2という。）では、所定の画像データの画像記録に先行して、この画像データに近接する一定範囲内の画像データを記録するための駆動電流に付加するバイアス電流を制御し、光ビームの光量を略一定に制御している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 近年、プリンタのカラー化、高画質化が進み、多様な画像を出力させる要求がある。この中には画像エリア全体を淡い色にし、その上に濃い色のソリッド上の画像を描くようなことがしばしばある。このような画像では、レーザ光の1走査毎にみると、デューティの小さいハーフトーンの間に連続点灯する画像を出力することになる。これは連続点灯以降の動作に関していえば、連続点灯でレーザダイオード自身が発熱し、出力が低下した後にレーザ光量の変動によって画像の濃度むらが検出されやすいハーフトーン画像を描かなければならない。一般に人間の視覚では、濃い色の画像を描いているときはレーザ光量の低下が発生していても画像の濃度むらを検出することは難しい。しかしながら、人間の視覚では、ハーフトーンのような淡い色の画像を描いているときはレーザ光量の変動によって画像の濃度むらが検出されやすい特徴がある。そのため連続点灯直後では、レーザ光量の低下が発生し、薄い色のハーフトーン画像ではレーザ光量の変動による画像の濃度むらが目立つ。濃い色の画像を描いたときレーザダイオードの温度が上昇し、その後、時間の経過とともにレーザダイオードの温度が低下していき、画質上の欠陥（画質ディフュクト）として極淡い色が徐々に淡い色に変化して、全体として尾引きのような画像になることがよくあった。

【0007】 先行技術1において、パルス幅変調方式で光量の微調整を行う場合、この微調整の細かさの割合が1画素をどれだけ細かくできるかで決定される。このとき、デューティが75%までしか使用できないため、中間調の画像を滑らかに表現することができなくなり、画

3

質の低下をもたらす。デューティが90%であっても、前記デューティが75%の場合と比べて、程度の差はあるが画質の低下は避けられない。

【0008】また、先行技術2では、画像データのオン・オフ時間比でバイアス電流が決定されているため、例えば前記デューティが90%の場合、ドループ現象が発生しにくいにも関わらず、前記オン・オフ時間比が高いためバイアス電流を増やすドループ補正を行ってしまうことになる。さらにオン・オフ時間比を算出するための回路、及びバイアス電流を増減させるための回路の追加が必要となり、導入コストがかかるなどの問題があった。

【0009】本発明は、上記問題を解決すべく成されたもので、ハーフトーン画像を形成する場合であってもドループ現象による画像の濃度むら等の画質欠陥（画質ディフェクト）のない高品位なプリント画像を得ることのできる画像記録装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、画像データに応じて、露光手段における半導体レーザをオン／オフして、像担持体上に静電潜像を形成する画像記録装置において、画像記録エリア外に行う通常の自動光量制御動作とは別に、画像記録エリア内で自動光量制御動作を実行することを特徴としている。

【0011】請求項1に記載の発明によれば、画像記録エリア外に行う通常の自動光量制御動作とは別に、画像記録エリア内で自動光量制御動作を実行する。これにより、1走査内の光量変動の補正が可能となり、1走査内の濃度むらによる画質欠陥（画質ディフェクト）を防止することができる。

【0012】請求項2に記載の発明は、画像データに応じて、露光手段における半導体レーザをオン／オフして、像担持体上に静電潜像を形成する画像記録装置において、画像データの画像記録に先行して、ほぼ連続に点灯するこの画像データの時間を計測する連続点灯時間計測手段と、計測した連続点灯時間を予め決められた基準時間と比較する比較手段と、連続点灯時間が基準時間より長い場合、通常の自動光量制御動作とは別に新たに自動光量制御動作を追加する追加手段と、を有することを特徴としている。

【0013】請求項2に記載の発明によれば、所定の画像データを画像記録に先行して、この画像データから、ほぼ連続的に半導体レーザ（一例として、レーザダイオード）が点灯する時間が算出される。前記算出によって求められた時間が所定の値より長い場合、通常の自動光量調整動作とは別に新たに自動光量調整動作が追加される。これにより、半導体レーザから出射される光ビームの出力を略一定に保つことができ、ドループ現象による画質ディフェクトを防ぐことが可能となる。

【0014】請求項3に記載の発明は、前記請求項2に

4

記載の発明において、画像データの画像記録に先行してこの画像データを解析する解析手段をさらに有し、前記追加手段は、連続点灯の後にハーフトーン画像が続くと判断された場合、その連続点灯期間中に自動光量制御動作を追加することを特徴としている。

【0015】請求項3に記載の発明によれば、所定の画像データの記録に先行して画像データを解析し、連続点灯の後ハーフトーン画像が続くと判断された場合、その連続点灯期間中に自動光量調整動作が追加される。これにより、ドループ現象による画質ディフェクトが検出されやすいハーフトーン画像に限り自動光量調整動作を追加するため、例えば自動光量調整動作を制御するコントローラの負荷を軽くすることが可能となる。

【0016】請求項4に記載の発明は、前記請求項2又は前記請求項3に記載の発明において、連続点灯終了と同時に追加した自動光量制御動作を終了するタイミング決定手段をさらに有することを特徴としている。

【0017】請求項4に記載の発明によれば、連続点灯の終了と同時に追加した自動露光調整動作を終了する。これにより、半導体レーザの光量変動補正を効果的なタイミングで動作させることが可能となる。特に、画像記録エリアにおいて、半導体レーザが連続点灯した後にハーフトーン画像を記録する場合には、前記前記半導体レーザから出射される光ビームの出力が前記ハーフトーン画像の記録を開始する前に略一定となるため、尾引き線等の画質ディフェクトが発生することを防ぐことができる。

【0018】請求項5に記載の発明は、前記請求項2乃至前記請求項4に記載の発明において、半導体レーザ近傍に温度検出手段を有し、その検出結果に基づいて、自動光量制御動作追加判定のために前記比較手段で比較される基準時間を変化させる手段をさらに有することを特徴としている。

【0019】請求項5に記載の発明によれば、半導体レーザ近傍の温度を検出する。前記検出の結果に基づき、自動光量調整動作追加判定の連続点灯時間を変化させる。具体的には、ドループ現象が発生しやすい高温では自動光量調整動作追加判定に用いられる連続点灯時間が短くされる。これにより、1走査あたりの自動光量調整動作追加の回数が増やされる。このため、半導体レーザから出射される光ビームの出力を略一定に保つことができ、ドループ現象による画質ディフェクトを防ぐことが可能となる。

【0020】請求項6に記載の発明は、前記請求項2乃至前記請求項5に記載の発明において、半導体レーザの出力検出手段を有し、その検出結果に基づいて、自動光量制御動作追加判定のため、基準時間を変化させる手段を有することを特徴としている。

【0021】請求項6に記載の発明によれば、半導体レーザの出力が検出される。前記検出の結果に基づき、自

動光量調整動作追加判定の連続点灯時間が変化する。具体的には、ドループ現象が発生しやすい低出力時には自動光量調整動作追加判定の連続点灯時間が短くされる。これにより、1走査あたりの自動光量調整動作追加の回数が増やされる。このため、半導体レーザから出射される光ビームの出力を略一定に保つことができ、ドループ現象による画質ディフェクトを防ぐことが可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。本実施の形態は、画像記録装置に組み込まれているレーザダイオード (Laser Diode、以下、LDと略す。) に本発明を適用したものである。

【0023】図1には、本実施の形態に係る画像記録装置10の概略が示されている。

【0024】前記画像記録装置10には、レーザビームを走査する光走査装置12と、前記光走査装置12から出射されたレーザビームによって静電潜像が形成される感光体14と、が設けられている。

【0025】前記光走査装置12には、レーザビームを出射するレーザダイオード (Laser Diode) 16 (以下、LD16と略す。) が設けられている。

【0026】また、前記光走査装置12には、前記LD16から出射されたレーザビームを偏向する回転多面鏡18が設けられている。

【0027】さらに、前記光走査装置12には、前記回転多面鏡18によって偏向されたレーザビームを前記感光体14に向けて反射する反射ミラー20が設けられている。

【0028】前記感光体14が矢印A方向に回転している際に、前記反射ミラー20によって反射されたレーザビームが前記感光体14に照射されると、静電潜像が形成されるようになっている。

【0029】また、前記感光体14の静電潜像が形成される面の近傍には、前記静電潜像が形成される面を帯電する帯電体22が設けられている。

【0030】前記感光体14の配置位置よりも前記感光体14の回転方向である矢印A方向下流側には、前記感光体14に形成された静電潜像にトナーを付着させて前記静電潜像を現像する現像器24が設けられている。

【0031】また、前記画像記録装置10には、前記現像器24によって前記感光体14上でトナーを用いて現像された画像を転写するための転写体26が設けられている。

【0032】また、前記現像器24の配置位置よりも前記感光体14の回転方向である矢印A方向下流側には、前記現像器24によって前記感光体14上に現像された画像を前記感光体14の表面から前記転写体26へ転写するための転写用帯電体28が設けられている。

【0033】さらに、前記転写用帯電体28の配置位置

よりも前記感光体12の回転方向である矢印A方向下流側には、前記転写体26へトナーを転写した後に前記感光体14に残留しているトナーを除去するクリーナー30が設けられている。

【0034】また、前記画像記録装置10には、前記転写体26にトナーを融解固定する定着器32が設けられている。

【0035】前記定着器32によってトナーが定着された前記転写体26は、矢印C方向へ搬送され、前記画像記録装置10の外部へ排出される。

【0036】これらの動作はすべて図示しない制御装置によってコントロールされる。

【0037】図2には、前記光走査装置12の概略が示されている。

【0038】前記光走査装置12には、前記LD16から出射されたレーザビームを拡散光線から平行光線に変換するためのコリメータレンズ34が設けられている。

【0039】また、前記光走査装置12には、前記コリメータレンズ34を介して出射されたレーザビームを副走査方向に収束するシリンダレンズ36が設けられている。

【0040】また、前記回転多面鏡18は矢印D方向に高速回転するようになっている。

【0041】さらに、前記回転多面鏡18の周面には、レーザビームを反射するための正多角形 (本実施の形態では正六角形) からなる反射面18Aが設けられている。

【0042】前記シリンダレンズ36を介したレーザビームが、矢印D方向に高速回転している前記回転多面鏡18の前記反射面18Aに入射する。これにより、前記反射面18Aに入射したレーザビームの入射角が連続的に変化し、レーザビームが偏向される。

【0043】前記回転多面鏡18によって偏向されたレーザビームの進行方向には、前記感光体14上での前記レーザビームの走査速度を等速度にするfθレンズ38が設けられている。

【0044】前記fθレンズ38は、第1レンズ38Aと、第2レンズ38Bと、から構成されている。

【0045】前記fθレンズ38を透過したレーザビームは、上述の反射ミラー20によって屈曲されて、前記感光体14に向けて反射されるようになっている。

【0046】また、前記光走査装置12には、前記光走査装置12によるレーザビームの画像書き込み開始タイミングを検知するフォトディテクタ40が設けられている。

【0047】また、前記光走査装置12によるレーザビームの画像書き込み開始位置には、ミラー41が設けられている。

【0048】前記ミラー41によって反射されたレーザビームが、前記フォトディテクタ40に入射し、前記画

7

像書き込み開始タイミングが検知されるようになっている。

【0049】前記画像書き込み開始タイミングが検知されると、前記画像書き込み開始タイミングを検知したことを示す信号であるSOS (Start Of Scan) 信号が前記フォトディテクタ40から出力されるようになっている。

【0050】次に、自動光量調整動作（以下、APCと記す。）を追加する場合について説明する。

【0051】図3には、ドループ改善装置42のブロック図が示されている。

【0052】前記ドループ改善装置42には、画像データを一時的に記憶するメモリ44が設けられている。

【0053】前記メモリ44は、プリンタであればこれからプリントする画像の画像データ、デジタル複写機であれば画像読み込み装置で入力した画像データを一時的に記憶する。

【0054】また、前記メモリ44には、前記メモリ44に記憶されている画像データの内容を判定する画像データ判定部46が接続されている。

【0055】前記画像データ判定部46では、前記画像データの判定に先立ち、予め使用しているLD16のドループ特性が測定される。前記ドループ特性が測定された後、画質上の欠陥（画質ディフェクト）が生じる連続点灯時間が判断される。前記連続点灯時間が判断された後、APCを追加するか否かの判断基準となるAPC追加基準時間 $t(\text{ref})$ が設定される。

【0056】前記APC追加基準時間 $t(\text{ref})$ は、ドループ特性の悪いLDに対しては短く設定され、ドループ特性の良いLDに対しては長く設定される。

【0057】前記画像データ判定部46には、LD16を点灯する信号である点灯信号を前記メモリ44に記憶されている画像データから検出する点灯信号検出回路48が設けられている。

【0058】また、前記点灯信号検出回路48には、前記点灯信号検出回路48によって検出された点灯信号の点灯時間を計測する点灯時間計測回路50が接続されている。前記点灯時間計測回路50では、前記メモリ44に記憶されている画像データに基づいて走査されるレーザビームの1走査線あたりの連続点灯時間 $t(c)$ が測定される。

【0059】前記点灯時間計測回路50には、APCを追加するか否かの判断をするAPC追加判定部52が接続されている。

【0060】前記APC追加判定部52では、前記APC追加判定基準時間 $t(\text{ref})$ の長さと前記連続点灯時間 $t(c)$ の長さとの比較が行われる。

【0061】前記APC追加判定部52では、前記比較を行った結果が

$t(c) < t(\text{ref})$

8

の場合にはAPCの追加を行わず、前記比較を行った結果が

$t(c) \geq t(\text{ref})$

の場合にはAPCの追加を行う。

【0062】前記APC追加判定部52が、APCを追加すると判定した場合、APCを追加するタイミングが一致するようにAPC追加のタイミングを算出する。

【0063】また、前記APC追加判定部52には、画像記録装置10の内部（以下、M/Cという。）の状態を判定するM/C状態判定部54が接続されている。

【0064】前記M/C状態判定部54には、LD16の近傍の温度を検出するLD近傍温度検出回路56と、LD16から出射されるレーザビームの出力を検出するLD出力検出回路58が設けられている。

【0065】前記LD近傍温度検出回路56と、前記LD出力検出回路58と、はそれぞれ前記APC追加判定部52に接続されている。

【0066】前記APC追加判定部52では、前記LD近傍温度検出回路56によって検出されたLD16の近傍の温度が予め設定された所定の温度よりも高い場合、前記APC追加判定基準時間 $t(\text{ref})$ が前記画像データ判断部46において設定されたAPC追加判定基準時間 $t(\text{ref})$ よりも短く設定される。

【0067】また、前記APC追加判定部52では、前記LD出力検出回路58によって検出されたレーザビームの出力が予め設定された所定の出力の値よりも低い場合、前記APC追加判定基準時間 $t(\text{ref})$ が前記画像データ判断部46において設定されたAPC追加判定基準時間 $t(\text{ref})$ よりも短く設定される。

【0068】これにより、ドループ現象による画質ディフェクトが発生しやすい環境であると判断し、APC追加判定時間 $t(\text{ref})$ を短くすることで、レーザビームの1走査あたりのAPCを追加する回数が増え、ドループによる画質ディフェクトを防ぐことが可能となる。

【0069】すなわち、LD16の近傍の温度と、LD16から出射されるレーザビームの出力と、の両方からAPC追加判定時間を変更させる。この場合、前記APC追加時間 $t(\text{ref})$ を変更した後の値を $t'(\text{ref})$ とすると、

$t'(\text{ref}) = A \times t(\text{ref}) \times (\text{LD16から出射されるレーザビームの出力} / \text{LD16の近傍の温度})$ となる。前記変更した後のAPC追加判定時間は、前記LD16から出射されるレーザビームの出力に比例し、前記LD16の近傍の温度に反比例する。ここで、AはLDの種類により異なる定数である。

【0070】上述のように求められた $t'(\text{ref})$ が、前記APC追加時間 $t(\text{ref})$ を変更した後のAPC追加判定基準時間 $t(\text{ref})$ として設定される ($t(\text{ref}) \leftarrow t'(\text{ref})$)。

【0071】また、前記APC追加判定部52には、A

9

PCを追加するタイミングを算出するAPCタイミング算出部60が接続されている。

【0072】前記APCタイミング算出部60には、SOS信号を検出した時からAPCが終了するまでのAPC終了時間 T_e を算出するAPC終了時間算出回路62と、APCを追加する時間であるAPC時間 T_a を算出するAPC時間 T_a 算出回路64と、前記APC終了時間 T_e から前記APC時間 T_a を差し引いた時間であり、かつSOS信号を検出した時から前記APCが開始されるまでの時間であるAPC開始時間 $(T_e - T_a)$ を算出するAPC開始時間 $(T_e - T_a)$ 算出回路66と、が設けられている。

【0073】前記APC開始時間 $(T_e - T_a)$ 算出回路66によって算出されたAPC開始時間 $(T_e - T_a)$ に基づいて、APC追加のタイミングの基準となるPCONT信号が生成される。

【0074】また、前記APCタイミング算出部60には、生成された前記PCONT信号に基づいて、APCの追加を制御するAPC追加制御部68が接続されている。

【0075】さらに、前記APC追加制御部68には、LD16を駆動するための駆動電流を出力するLD駆動回路70が接続されている。前記LD駆動回路70には、前記LD16が接続されており、前記LD駆動回路70から出力された駆動電流に応じて前記LD16が駆動するようになっている。

【0076】前記APC追加制御部68が、前記PCONT信号に基づいてAPCを追加し、前記APCが追加された駆動電流に基づいて前記LD駆動回路60がLDを駆動することで、LD16の光量を略一定に保つことができる。

【0077】また、前記画像データ判断部46には、前記LD16が連続点灯する前に、LD16が連続点灯した後のハーフトーンが発生する箇所を検出するハーフトーン検出回路72が設けられている。前記ハーフトーン検出回路72が、前記LD16が連続点灯する前に、前記LD16が連続点灯した後のハーフトーンが発生する箇所を検出し、ドループ現象による画質ディフェクトが表れやすい箇所のみAPCの追加が行われる。処理速度の遅いコントローラや一度に多くのポートを制御しているコントローラでは、APCを数多く追加すると、処理速度が低下する懸念があったが、上述のようにAPCの追加が行われることで、このような処理速度の低下を防止することが可能となる。

【0078】図4には、APC追加のシーケンスが示されている。

【0079】ここで、VDATAは、画像を記録するため及びAPCのためのLDオン・オフ信号である。また、PCONT信号は、APC追加のタイミングを表す信号である。さらに、Hレベル信号はオフ状態、Lレベ

10

ル信号はオン状態を示す。

【0080】PCONT信号がLレベル信号である場合、APCが動作する。

【0081】ここで、SOS信号は画像の書き出しを基準とする信号である。APC追加は、前記SOS信号を検出した時から前記APCが開始されるまでの時間であるAPC開始時間 $(T_e - T_a)$ だけ時間が経過した時にAPCが追加される。

【0082】このPCONT信号は前記APC制御部68に送られLD駆動回路70を制御する。このようにしてLD駆動回路70が駆動し、LD16から出射されるレーザビームの出力が略一定になるようにAPCが追加されるようになっている。

【0083】特に、画像記録エリアにおいて、LD16が連続点灯した後にハーフトーン画像を記録する場合には、通常のAPC動作に上述のようなAPCの追加を行うことで、尾引き線等の画質欠陥（画質ディフェクト）が発生することを防ぐことができる。

【0084】次に、本実施の形態の作用を説明する。

【0085】図5には、本実施の形態に係るAPC追加動作のフローチャートが示されている。

【0086】画像データが入力される（ステップ100）と、ステップ102に移行し、前記画像データが一時的にメモリ44に記憶され、ステップ104に移行する。

【0087】前記ステップ104では、前記画像データから1走査あたりの点灯信号が検出される。前記検出が完了すると、ステップ106に移行する。

【0088】前記ステップ106では、前記点灯信号に基づく前記1走査あたりの点灯時間を計測する。前記計測が完了すると、ステップ108に移行する。

【0089】前記ステップ108では、前記画像データに基づいて記録される画像にハーフトーン画像の箇所があるか否かが判断される。前記判断が肯定されると、ステップ110に移行し、前記判断が否定されると、後述するステップ132に移行する。

【0090】前記判断が肯定され、前記ステップ110に移行すると、前記ステップ110では、LD16近傍の温度の検出が行われる。前記LD16近傍の温度の検出が完了すると、ステップ112に移行する。

【0091】前記ステップ112では、前記ステップ110において検出された前記LD16近傍の温度が予め設定されている所定の温度よりも高いか否かが判断される。前記判断が肯定されると、ステップ114に移行し、前記判断が否定されると、後述するステップ116に移行する。

【0092】前記ステップ112での判断が肯定されると、前記ステップ114に移行し、APC追加判定時間 $t(ref)$ を予め設定されている時間よりも短くし、ステップ116に移行する。

11

【0093】前記ステップ116では、LD16の出力が所定の出力の値よりも低いかが判断される。前記判断が肯定されると、ステップ118に移行し、前記判断が否定されると、後述するステップ120に移行する。

【0094】前記ステップ116での判断が肯定されると、前記ステップ118に移行し、前記APC追加判定時間 t_{ref} よりも短くするか否かが判断される。前記判断が肯定されると、ステップ120に移行し、前記判断が否定されると、後述する前記ステップ132に移行する。

【0095】前記ステップ120での判断が肯定されると、ステップ122に移行し、APC終了時間 T_e を算出し、ステップ124に移行する。

【0096】前記ステップ124では、APC追加時間 T_a を算出し、ステップ126へ移行する。

【0097】前記ステップ126では、前記APC終了時間 T_e から前記APC追加時間 T_a を差し引いた時間 $(T_e - T_a)$ がAPC開始時間として算出され、ステップ128へ移行する。

【0098】前記ステップ128では、前記APC開始時間 $(T_e - T_a)$ に基づいてPCONT信号が生成され、ステップ130に移行する。

【0099】前記ステップ130では、前記ステップ128において生成されたPCONT信号に基づいてAPCが追加される。前記APCが追加されると、ステップ132に移行する。

【0100】前記ステップ132では、通常のAPC動作に前記APCが追加された駆動電流に基づいて、LD16が駆動される。

【0101】ここで、図4に示される如く、画像記録エリアにおいて、LD16が連続点灯した後にハーフトン画像を記録する場合には、通常のAPC動作に上述のようなAPCの追加を行うことで、LD16から出射されるレーザビームの出力が略一定になるため、尾引き線等の画質欠陥(画質ディフェクト)が発生することを防ぐことができる。

【0102】前記ステップ108または前記ステップ120から前記ステップ132に移行した場合、APCの追加を行わずにLD16が駆動される。

【0103】また、前記ステップ130から前記ステップ132に移行した場合、APCの追加を行ってLD16が駆動される。

【0104】前記ステップ132においてLD16の駆動が完了すると、ステップ134へ移行し、1走査あたりの画像記録が終了する。

【0105】以下に、本実施の形態における発明による効果を述べる。

【0106】図6には、LD16の温度変化が示されている。

12

【0107】LD16の連続点灯時間に応じて、自己発熱により前記LD16の温度が上昇する。

【0108】この温度が上昇する割合は、デューティが高くなるほど傾きが急になり、また飽和温度も高くなる。

【0109】また、図7には、LD16から出射されるレーザビームの出力変化が示されている。

【0110】LD16から出射されるレーザビームの出力は、温度が上昇するとそれに伴って低下する。

【0111】この低下の割合は、デューティが高くなるほど傾きが急になる。すなわち、LD16の連続点灯が続くとレーザビームの出力が次第に低下していく。

【0112】図8には、LD16の連続点灯時間が短い場合の前記LD16の温度変化が示されている。

【0113】LD16の連続点灯時間の長さに応じてAPCの追加による効果が異なる。LD16の連続点灯時間が短い場合、LD16の温度上昇が低い。連続点灯以外の箇所のデューティが小さい場合、LD16の連続点灯の終了直後より温度が下がる場合がある。デューティが大きい場合、LD16の連続点灯の場合より、温度上昇の傾きは緩いが、LD16の温度上昇が続く。

【0114】図9に示される如く、それに伴いLD16から出射されるレーザビームの出力は、デューティが小さい場合は前記出力が回復し、デューティが大きい場合は前記出力の低下が続く。ここでAPCを追加すると、デューティが小さい場合は徐々に前記出力が設定値より大きい方向に上昇していく。しかしながら、LD16の連続点灯による前記出力の低下が大きい場合、APC追加前の前記出力の低下と比較するとLD16から出射されるレーザビームの出力が低下する変化量は小さく、APC追加による改善効果が得られる。デューティが大きい場合、APC追加後も前記出力の低下が続くが、APC追加前と比較すると前記出力の低下の量は少なく、APC追加による改善効果が得られる。

【0115】また、図10に示される如く、点灯時間が長い場合、LD16の温度上昇が大きい。LD16の連続点灯以外の箇所のデューティが小さい場合、LD16の連続点灯の直後より温度が下がることがある。しかしながら、LD16の温度は、前記LD16を連続点灯する前と比較して高いままである。LD16の連続点灯以外の箇所のデューティが大きい場合、連続点灯の場合より温度上昇の傾きが緩くなる。しかしながら、前記温度上昇が続くことがわかる。

【0116】図11に示される如く、それに伴いLD16から出射されるレーザビームの出力はデューティの小さい場合は設定されたレーザビームの出力が回復し、デューティの大きい場合はLD16から出射されるレーザビームの出力の低下が続く。

【0117】ここで、APCを追加するとデューティの小さい場合は、徐々にLD16から出射されるレーザビ

13

ームの出力が設定値より大きい方向に上昇していく。しかしながら、前記レーザビームの出力が前記上昇によって変動した量は僅かであり、ほぼ目標設定値となる。

【0118】デューティが大きい場合、APC追加後もレーザビームの出力の低下が続くが、APC追加前と比較するとその低下量は僅かであり、APC追加による改善効果が得られる。

【0119】本実施の形態によれば、通常のAPC動作に上述のようなAPCの追加を行うことで、画像記録エリアにおいて、LD16が連続点灯した後にハーフトーン画像を記録する場合には、前記LD16から出射されるレーザビームの出力が略一定になるため、尾引き線等の画質欠陥（画質ディフェクト）が発生することを防ぐことができる。

【0120】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、半導体レーザのドループ現象による画質ディフェクトを容易に取り除くことができるという優れたという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態に係る画像記録装置の概略図である。

【図2】 本実施の形態に係る光走査装置の概略図である。

【図3】 本実施の形態に係るドループ改善装置の概略図である。

【図4】 本実施の形態に係るドループ改善のための光量追加シーケンスを示す図である。

10

*

14

*【図5】 本実施の形態に係るAPC追加のシーケンス図である。

【図6】 LDの温度変化を示す図である。

【図7】 LDから出射されるレーザビームの出力変化を示す図である。

【図8】 連続点灯時間が短い場合のLDの温度変化を示す図である。

【図9】 連続点灯時間が短い場合のLDの光出力変化を示す図である。

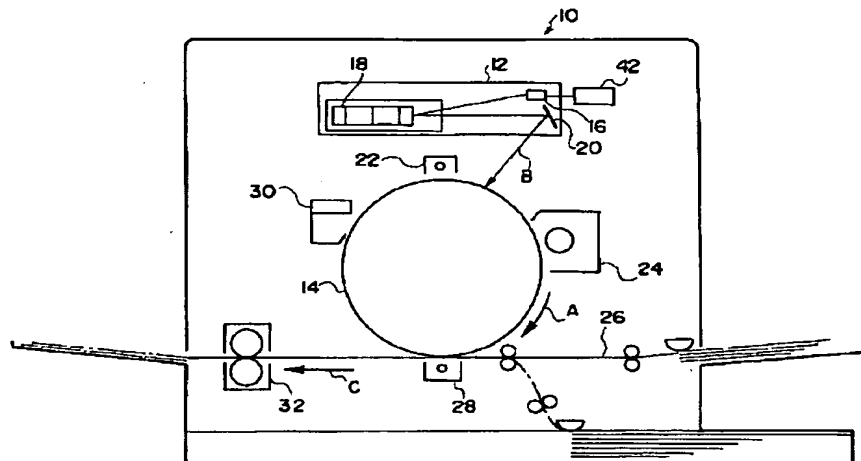
【図10】 連続点灯時間が長い場合のLDの温度変化を示す図である。

【図11】 連続点灯時間が長い場合のLDの光出力変化を示す図である。

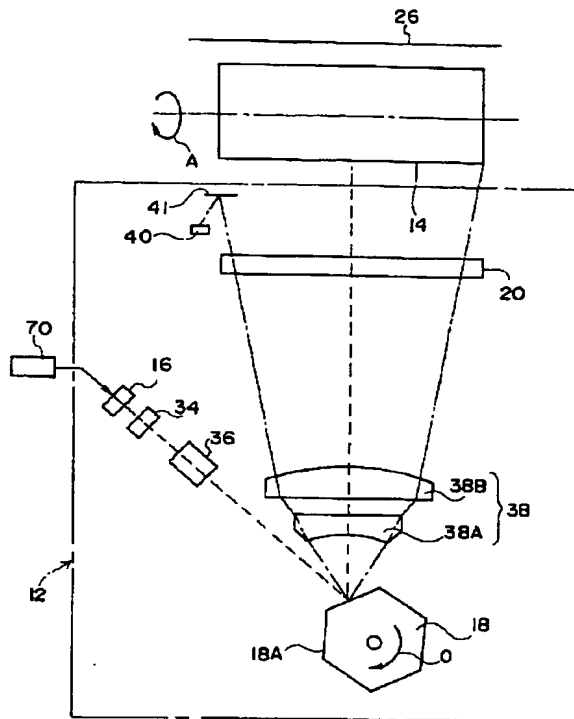
【符号の説明】

- 10 画像記録装置
- 44 メモリ
- 46 画像データ判定部
- 48 点灯信号検出回路
- 50 点灯時間計測回路
- 52 APC追加判定部
- 54 M/C状態判定部
- 56 LD近傍温度検出回路
- 58 LD出力検出回路
- 60 APCタイミング算出部
- 68 APC制御部
- 70 LD駆動回路
- 72 ハーフトーン検出回路

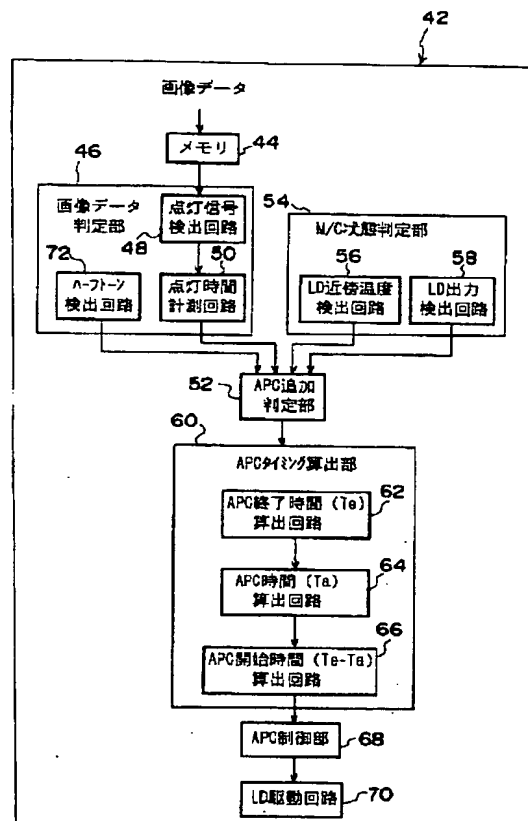
【図1】



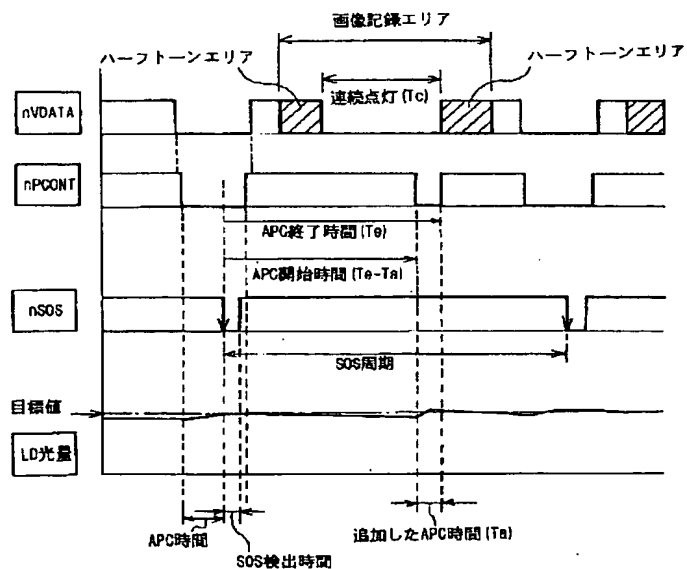
【図2】



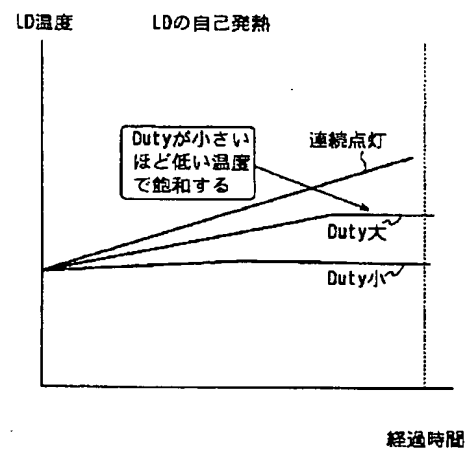
【図3】



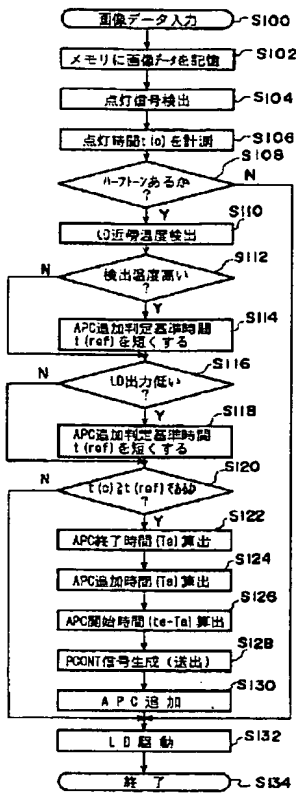
【図4】



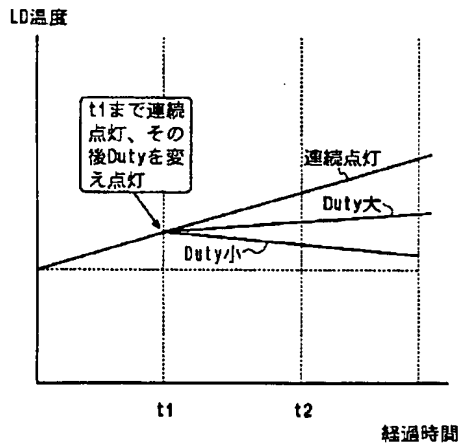
【図6】



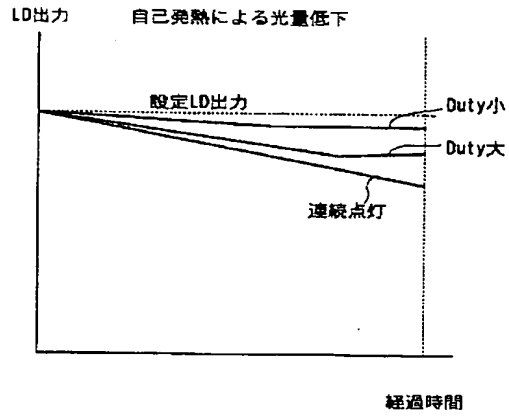
【図 5】



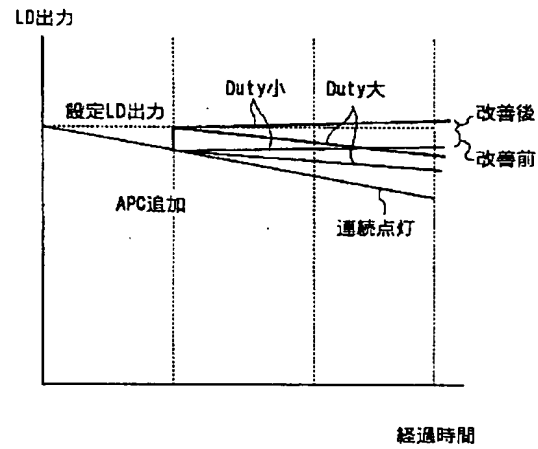
【図 8】



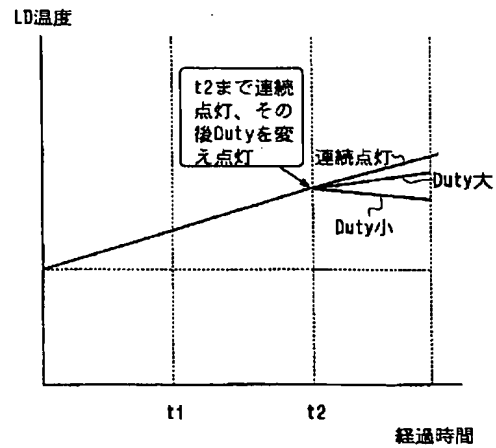
【図 7】



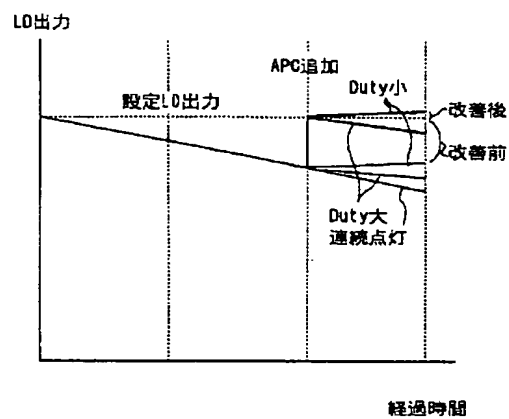
【図 9】



【図 10】



【図11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C362 AA03 AA54 AA55 AA56 AA59
 AA63 CA14
 5C051 AA02 CA07 DA01 DB02 DB30
 DE30 EA02 FA01
 5C072 AA03 BA20 HA02 HB04 XA05
 5C074 AA02 BB03 DD03 EE06 EE11
 HH02
 5F073 BA07 GA04 GA14